

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

| | | |
|-----------|--|--|
| 0 | 受理官庁記入欄 | |
| 0-1 | 国際出願番号 | |
| 0-2 | 国際出願日 | |
| 0-3 | (受付印) | |
| 0-4 | 様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 | |
| 0-4-1 | 右記によって作成された。 | PCT-SAFE [EASY mode] Version 3.50 (Build 0002.151) |
| 0-5 | 申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。 | |
| 0-6 | 出願人によって指定された受理官庁 | 日本国特許庁 (RO/JP) |
| 0-7 | 出願人又は代理人の書類記号 | P00033143-P0 |
| I | 発明の名称 | 基板の製造方法及び離型シート並びに基板の製造装置及びそれを用いた基板の製造方法 |
| II | 出願人 | |
| II-1 | この欄に記載した者は | 出願人である (applicant only) |
| II-2 | 右の指定国についての出願人である。 | 米国を除く全ての指定国 (all designated States except US) |
| II-4ja | 名称 | 松下電器産業株式会社 |
| II-4en | Name: | MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. |
| II-5ja | あて名 | 5718501 日本国 |
| II-5en | Address: | 大阪府門真市大字門真 1006 番地 1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 5718501 Japan |
| II-6 | 国籍(国名) | 日本国 JP |
| II-7 | 住所(国名) | 日本国 JP |
| II-8 | 電話番号 | 06-6949-4542 |
| II-9 | ファクシミリ番号 | 06-6949-4547 |
| II-11 | 出願人登録番号 | 000005821 |
| III-1 | その他の出願人又は発明者 | |
| III-1-1 | この欄に記載した者は | 出願人及び発明者である (applicant and inventor) |
| III-1-2 | 右の指定国についての出願人である。 | 米国のみ (US only) |
| III-1-4ja | 氏名(姓名) | 岸本 邦雄 |
| III-1-4en | Name (LAST, First): | KISHIMOTO, Kunio |
| III-1-5ja | あて名 | |
| III-1-5en | Address: | |
| III-1-6 | 国籍(国名) | |
| III-1-7 | 住所(国名) | |

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

| | | |
|-----------|---|--|
| III-2 | その他の出願人又は発明者 | 出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 竹中 敏昭 TAKENAKA, Toshiaki |
| III-2-1 | この欄に記載した者は | |
| III-2-2 | 右の指定国についての出願人である。 | |
| III-2-4ja | 氏名(姓名) | |
| III-2-4en | Name (LAST, First): | |
| III-2-5ja | あて名 | |
| III-2-5en | Address: | |
| III-2-6 | 国籍(国名) | |
| III-2-7 | 住所(国名) | |
| III-3 | その他の出願人又は発明者 | 出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 平石 幸弘 HIRAISHI, Yukihiro |
| III-3-1 | この欄に記載した者は | |
| III-3-2 | 右の指定国についての出願人である。 | |
| III-3-4ja | 氏名(姓名) | |
| III-3-4en | Name (LAST, First): | |
| III-3-5ja | あて名 | |
| III-3-5en | Address: | |
| III-3-6 | 国籍(国名) | |
| III-3-7 | 住所(国名) | |
| IV-1 | 代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく 出願人のために行動する。 | 代理人 (agent) 岩橋 文雄 IWAHASHI, Fumio 5718501 日本国 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地松下電器産業株式 会社内 c/o Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 5718501 Japan 06-6949-4542 06-6949-4547 100097445 |
| IV-1-1ja | 氏名(姓名) | |
| IV-1-1en | Name (LAST, First): | |
| IV-1-2ja | あて名 | |
| IV-1-2en | Address: | |
| IV-1-3 | 電話番号 | |
| IV-1-4 | ファクシミリ番号 | |
| IV-1-6 | 代理人登録番号 | |
| IV-2 | その他の代理人 | |
| IV-2-1ja | 氏名 | |
| IV-2-1en | Name(s) | |
| V | 国の指定 | |
| V-1 | この願書を用いてされた国際出願は、規則 4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束さ れる全てのPCT締約国を指定し、取得しうる あらゆる種類の保護を求め、及び該当する 場合には広域と国内特許の両方を求める 国際出願となる。 | |




特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

| | | | |
|--------|--|------------------------------|------------|
| VI-1 | 先の国内出願に基づく優先権主張 | | |
| VI-1-1 | 出願日 | 2003年 01月 17日 (17. 01. 2003) | |
| VI-1-2 | 出願番号 | 2003-009445 | |
| VI-1-3 | 国名 | 日本国 JP | |
| VI-2 | 先の国内出願に基づく優先権主張 | | |
| VI-2-1 | 出願日 | 2003年 01月 17日 (17. 01. 2003) | |
| VI-2-2 | 出願番号 | 2003-009446 | |
| VI-2-3 | 国名 | 日本国 JP | |
| VI-3 | 先の国内出願に基づく優先権主張 | | |
| VI-3-1 | 出願日 | 2003年 01月 17日 (17. 01. 2003) | |
| VI-3-2 | 出願番号 | 2003-009447 | |
| VI-3-3 | 国名 | 日本国 JP | |
| VI-4 | 先の国内出願に基づく優先権主張 | | |
| VI-4-1 | 出願日 | 2003年 01月 17日 (17. 01. 2003) | |
| VI-4-2 | 出願番号 | 2003-009448 | |
| VI-4-3 | 国名 | 日本国 JP | |
| VI-5 | 優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。 | VI-1, VI-2, VI-3, VI-4 | |
| VII-1 | 特定された国際調査機関(ISA) | 日本国特許庁 (ISA/JP) | |
| VIII | 申立て | 申立て数 | |
| VIII-1 | 発明者の特定に関する申立て | — | |
| VIII-2 | 出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て | — | |
| VIII-3 | 先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て | — | |
| VIII-4 | 発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合) | — | |
| VIII-5 | 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て | — | |
| IX | 照合欄 | 用紙の枚数 | 添付された電子データ |
| IX-1 | 願書(申立てを含む) | 4 | — |
| IX-2 | 明細書 | 17 | — |
| IX-3 | 請求の範囲 | 4 | — |
| IX-4 | 要約 | 1 | ✓ |
| IX-5 | 図面 | 8 | — |
| IX-7 | 合計 | 34 | |

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

| | 添付書類 | 添付 | 添付された電子データ |
|-------|-------------------|-------------------------|---|
| IX-8 | 手数料計算用紙 | ✓ | - |
| IX-9 | 個別の委任状の原本 | ✓ | - |
| IX-17 | PCT-SAFE 電子出願 | - | ✓ |
| IX-18 | その他: | 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面 | |
| IX-19 | 要約書とともに提示する図の番号 | 3 | |
| IX-20 | 国際出願の使用言語名 | 日本語 | |
| X-1 | 出願人、代理人又は代表者の記名押印 | | |
| X-1-1 | 名称 | 岩橋, 文雄 |  |
| X-1-2 | 署名者の氏名 | | |
| X-1-3 | 権限 | | |
| X-2 | 出願人、代理人又は代表者の記名押印 | | |
| X-2-1 | 名称 | 坂口, 智康 |  |
| X-2-2 | 署名者の氏名 | | |
| X-2-3 | 権限 | | |
| X-3 | 出願人、代理人又は代表者の記名押印 | | |
| X-3-1 | 名称 | 内藤, 浩樹 |  |
| X-3-2 | 署名者の氏名 | | |
| X-3-3 | 権限 | | |

受理官庁記入欄

| | | |
|--------|--|--------|
| 10-1 | 国際出願として提出された書類の実際の受理の日 | |
| 10-2 | 図面 | |
| 10-2-1 | 受理された | |
| 10-2-2 | 不足図面がある | |
| 10-3 | 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日) | |
| 10-4 | 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日 | |
| 10-5 | 出願人により特定された国際調査機関 | ISA/JP |
| 10-6 | 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない | |

国際事務局記入欄

| | | |
|------|-----------|--|
| 11-1 | 記録原本の受理の日 | |
|------|-----------|--|

明細書

基板の製造方法及び離型シート並びに基板の製造装置及びそれを用いた基板の製造方法

5

技術分野

本発明は、両面の基板または複数層の回路パターンを接続してなる基板の製造方法及び離型シート並びに基板の製造装置及びそれを用いた基板の製造方法に関するものである。

10 背景技術

近年、電子機器の小型化、高密度化に伴い、産業用にとどまらず民生用の分野においても多層基板が強く要望されるようになってきた。特に多層基板の高密度化は回路パターンの微細化が進み、より多層の回路パターンの積層精度がその性能を左右するため、積層精度とともに生産性の高い積層方法が望まれている。

15 以下従来の多層基板、とりわけ4層の基板の製造方法について説明する。まず、多層基板のベースとなる両面（2層）基板の製造方法を説明する。

F I G. 5 A - F I G. 5 Fは従来の両面基板の製造方法の工程断面図である。

F I G. 5 Aには、その大きさが約400mm角、厚さ150 μ mの不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるアラミド-エポキシシート（以下プリプレグと称する）51及びレーザーなどによって加工した貫通穴に印刷などの手段を用いて導電性ペーストを充填したビア52を示す。ここで、プリプレグとは、
20 一般的に、ガラスクロスや紙などの基材に樹脂を含浸させ乾燥処理された半硬化状態の複合材をいう。

F I G. 5 Bには、銅箔53a、その先端の径が約10mmのヒーターポンチ54a、
25 54b、フッ素樹脂などを材料とした離型シート55及び位置決めステージ56を示す。

位置決めステージ56上に静置された銅箔53aの上に、プリプレグ51に設けた位置決め用のビア（図示せず）をCCDなどの認識装置（図示せず）で検知して位置決めされた後プリプレグ51を積層し、離型シート55を介して約300℃に加熱したヒーターポンチ54a、54bでプリプレグ51の所定部分を圧力0.1Mpaで3秒間加熱加圧してプリプレグ51の熱硬化性エポキシ樹脂を溶融させ銅箔53aに接着固定される。

次にFIG. 5Cに示すように、ヒーターポンチ54a、54bによるプリプレグ51の加熱加圧を解除し離型シート55を剥離する。なお、符号63はヒーターポンチ54a、54bによって加熱加圧された凹所部分である。

次にFIG. 5Dに示すように、銅箔53bをプリプレグ51を銅箔53aとで挟み込むように積層する。次に約100℃に熱したヒーターポンチ54a、54bで、圧力0.1Mpaでプリプレグ51及び銅箔53aの所定部分を約3秒間加熱加圧して接着固定する。これによって上下の銅箔53a、53bとプリプレグ51とが接着固定する。このときの加圧する箇所は先に加圧した箇所とは異なるところに行い銅箔53a、53bとプリプレグ51との圧着を完成させる。

次にFIG. 5Eに示すように、熱プレス（図示せず）を温度200℃、圧力5Mpaに設定し、プリプレグ51を約2時間加熱加圧し、そこに含まれている熱硬化性エポキシ樹脂を溶融硬化させ、上下の銅箔53a、53bをプリプレグ51の全面に接着させる。併せてプリプレグ51の端部51Tの余分な銅箔を切り落とす。これによって、2層の銅張積層板57が形成される。このとき、プリプレグ51に配置された導電性ペーストを充填したビア52によって上下銅箔53a、53bは互いに電氣的に接合する。

次にFIG. 5Fに示すように、エッチングなどにより銅張積層板57の表面銅箔の所定部分を選択的に除去して回路パターン58を形成し基板59を完成させる。

FIG. 6A - FIG. 6Fは、従来の多層基板の製造方法、とりわけ4層基板の製造方法を例とした工程断面図を示す。FIG. 6Aにおいては、FIG. 5A-FIG. 5Fに示したのと同じ工程を経て位置決めステージ56上に銅箔53aとプリプレグ5

1 aを載置する。

次にプリプレグ5 1 aの上に基板5 9を内層用コア基板として積層する。プリプレグ5 1 a上への基板5 9の積層は、基板5 9に形成された位置決め用パターン（図示せず）と、プリプレグ5 1 aに形成された位置決め用ビア（図示せず）をCCDなどの認識装置（図示せず）を用いて位置決めした後に行う。

その後、約300℃に加熱したヒーターポンチ5 4 a, 5 4 bによってプリプレグ5 1 aの所定部分を離型シート5 5を介して約3秒間加熱加圧する。これによって銅箔5 3 a、プリプレグ5 1 a、基板5 9が互いに接着固定される。

次にFIG. 6 Bに示すように、プリプレグ5 1 bを位置決め用ビア（図示せず）をCCDなどの認識装置を用いて検知、認識させる。その後、プリプレグ5 1 bを位置決めステージ5 6の上に既に位置決め固定されている基板5 9の位置決め用パターンと位置合わせを行い載置、積層する。

次に約300℃に加熱したヒーターポンチ5 4 a, 5 4 bによって離型シート5 5を介して基板5 9の所定部分を約3秒間加熱加圧し、基板5 9とプリプレグ5 1 bとを互いに接着固定する。

次にFIG. 6 Cに示すように、プリプレグ5 1 bの上に銅箔5 3 bを積層し銅箔5 3 bの所定部分を約300℃に加熱したヒーターポンチ5 4 a, 5 4 bで約3秒間加熱加圧する。この加熱加圧処理を施すと、下側の銅箔5 3 a、下側のプリプレグ5 1 a、基板5 9、上側のプリプレグ5 1 b及び上側の銅箔5 3 bとの間で接着が行われこれらは互いに固定される。

次にFIG. 6 Dに示すように、熱プレス（図示せず）を温度200℃、圧力5 Mpaに設定し、約2時間、基板5 9を含む積層基板全体を加熱加圧する。これによって、上下プリプレグ5 1 a, 5 1 bに含まれている熱硬化性エポキシ樹脂が溶融し、上下銅箔5 3 a, 5 3 b、上下プリプレグ5 1 a, 5 1 bは熱硬化性エポキシ樹脂で接着固定されて4層銅張り板6 0が完成する。

さらにF I G. 6 Eに示すように、4層銅張り板60の表面銅箔をエッチングなどで選択的に除去し回路パターン61を形成して4層の多層基板62が完成する。

なお、さらに多層基板62を多層化する場合にはF I G. 6 Eに示した4層基板62をコア基板として上記工程を繰り返せばよい。

- 5 なお、本発明に関連する先行技術文献としては、例えば、日本特許公開公報、特開平7-283534号公報に紹介されている。

F I G. 7は、従来技術での問題点を説明するための模式図である。F I G. 7は、離型シート55をヒーターポンチ54とプリプレグ51との間に介在した状態を示す。このように配置するならばヒーターポンチ54を汚さずに、また傷をつけることなくプリプレグ51の所定部分を加熱加圧することができる。また、プリプレグ51に含まれる樹脂を完全硬化させてプリプレグ51と銅箔53a, 53bとを接着させることができる。しかし、プリプレグ51の加熱加圧された部分はまだ高温状態であり、プリプレグ51に含まれる熱硬化性エポキシ樹脂62は熔融状態に置かれたままである。また、プリプレグ51は、離型シート55と融着したままの状態であるので離型シート55の剥離時に熔融した熱硬化性エポキシ樹脂62の一部が離型シート55に付着、吸着されることになる。

さらに高温で加熱加圧された凹所部分63は樹脂が熔融流出して少なくなっているもので凹状に変形しプリプレグ51の芯材が露出する。すなわち、ヒーターポンチ54で加熱加圧された凹所部分63は高熱で樹脂が熔融し加圧されることによって、樹脂が押し出され凹所部分63には樹脂がほとんどなくなってしまうという不具合が生じる。

- 20 また押し出された樹脂は離型シート55に付着した状態で樹脂62が除去されるためヒーターポンチ54で加熱加圧された部分63は樹脂不足に陥る。また、残った樹脂もほぼ完全に硬化しているため、この後の熱プレス工程で周囲からの樹脂流れによる樹脂厚みの均一化を図ることができないため、ヒーターポンチ54で加熱加圧された部分63はポラスな状態に置かれエッチング液などが浸入しやすい状態に陥る。

- 25 すなわち従来の製造方法においては、プリプレグ51を銅箔やコア基板に積層し接着固

定する場合に高温でプリプレグ 5 1 を加熱加圧していたため加圧された部分の樹脂は流出し完全硬化するためプリプレグ 5 1 の芯材が露出しポーラスな状態に置かれるという、不具合を是認しなければならなかった。

また、プリプレグ 5 1 に不所望なポーラスな部分が生じると、その部分に回路パターン形成時にエッチング液が入り込み、エッチング液の残渣によって以降の工程に悪影響を及ぼすということも是認しなければならない。すなわち、従来の製造方法においては、エッチング液の残渣は工程汚染の要因になるという問題点を有していた。

また従来の積層工程においては、離型シート 5 5 とそれに密着したプリプレグ 5 1 とが互いに引っ張られ、これによって、積層した材料同士の位置がずれるという不具合も生じていた。

本発明は、積層時にプリプレグ樹脂を完全硬化させずに、生産性に優れた精度の高い基板の製造方法及び離型シート並びに基板の製造装置及びそれを用いた基板の製造方法を提供するものである。

15 発明の開示

本発明の基板の製造方法はプリプレグを積層物として用いる積層工程において、プリプレグの所定の部位を離型シートを介して加熱手段にて加熱加圧する工程と、加熱加圧を解除する工程と、プリプレグを冷却する工程と、離型シートを剥離する工程とを備える。プリプレグと金属箔または基板、もしくはプリプレグ同士を重ね合わせて、重ねて合わせた所定の部位を固定する。これにより、両面基板あるいは多層基板を高精度に積層することができる。

さらに、本発明の基板の製造方法は、金属箔上にプリプレグを積層する工程と、プリプレグの所定部分を加熱加圧して金属箔とプリプレグを固定する工程と、前記プリプレグの上に回路パターンを有する基板を積層する工程と、基板の所定部分を加熱加圧してプリプレグと基板を固定する工程と、基板上にさらにプリプレグを積層する工程と、プリプレグ

の所定部分を加熱加圧してプリプレグと基板とを固定する工程と、その上にさらに金属箔を積層する工程と、金属箔の所定部分を加熱加圧して金属箔とプリプレグを固定する工程と、これらの全面を加熱加圧する工程とを備える。プリプレグの所定部分を加熱加圧する方法は、プリプレグの所定部分を離型シートを介して加熱加圧手段にて加熱加圧する工程と、加熱加圧手段の加熱加圧を解除する工程と、プリプレグを冷却した後に離型シートを剥離する工程とで構成されている。

また、本発明は、加熱したヒーターポンチで離型シートを介してプリプレグの所定部分を加熱加圧することでプリプレグに含浸されたBステージ状態の樹脂を軟化もしくは溶解させて接着剤として利用し構成材料同士を固定することができる。ここでBステージとは、材料がアルコール、アセトンなどの液体と接触したときは膨潤するが完全には溶解しない仮硬化の状態をいう。

さらに加熱加圧が完了しヒーターポンチが加熱加圧を解除しかつ、プリプレグの温度が冷えてからプリプレグより離型シートを剥離する構成を有しており、これにより多層基板を高精度に積層できるという効果を有する。

また、本発明の基板の製造方法においては、回路パターンを有する基板は、織布あるいは不織布と熱硬化性樹脂との複合材からなる。これによって基板の機械的強度が向上する。

また、本発明の基板の製造方法においてプリプレグはその基材に樹脂が含浸されるも、Bステージ状態に保持されている。これによって、たとえば熱硬化性エポキシ樹脂が加圧されて押し出されて流出することを防止することができる。

また、本発明の離型シートはプリプレグと加熱加圧する際にプリプレグと、加熱加圧手段との間に介在され、耐熱性と離型性を兼ね備えている。離型シートはフッ素樹脂や離型処理が施されたポリフェニレンサルファイドまたはポリエチレン樹脂からなる。

こうした離型シートはヒーターポンチの熱によって溶融されるという不具合を抑止することができる。また、離型シートがプリプレグに接着してしまうという不都合も排除することができる。

また本発明の基板の製造装置は、基板材料を位置決め積層するためのステージと、ステージに設けられた加圧用穴と、加圧用穴の上方及び下方に設けられた上下動可能な加熱加圧手段と、離型シートの供給排出手段（離型シートユニット）とを備え、離型シートは、加圧用穴位置かつ上方及び下方の加熱加圧手段の間を通過して供給、排出されるものである。

また本発明の製造装置は、ステージの所定部分に1箇所以上に加圧用穴が設けられている。離型シートが通過される所定部分に1箇所以上加圧用穴を設けることで下層用プリプレグと上層用プリプレグの加圧を分けることができる。

また、本発明の製造装置は、特にロール状に巻かれた離型シートを供給するリールとステージのもう一端側に設けた巻き取りリール間の離型シートへの張力を任意に可変する構成を有する。これにより積層後の離型シート剥離を容易に行うことができるという作用効果が得られる。

また本発明の製造装置は、供給リールにて供給され巻き取りリールにて巻き取られる離型シートにかかるテンション（張力）を調整する機能を備える。これによって、離型シートを弛ませる量を、供給排出手段が上昇してもまだテンションがかからない状態になるようにしておくことができる。

また本発明の製造装置は、供給リールと巻き取りリールの間に離型シートをガイドするためのガイドローラーを複数備える。これにより離型シートを配置する位置を決め、さらに一度に複数箇所の接着固定が可能となる。

また本発明の製造装置は、供給排出手段（離型シートユニット）は、上下動可能に設定される。これにより離型シートの配置及び剥離を効率よく行い、生産性に優れ安定して基板を提供することができるものである。

また本発明の製造装置は、加圧用穴の径を、加熱加圧手段の径より大であり、かつ加熱加圧手段は位置の水平移動が可能である構成を採用することによりプリプレグの同じ場所を複数回加圧することを避けることができ、基板の品質上の不具合を回避することがで

きる。

また本発明の製造装置は、離型シートの所定部分を加熱加圧する加熱手段を常時加熱ヒーターとする構成を有しており、これにより安価な加熱手段を手に入れることができるという効果を有する。

- 5 また本発明の製造装置は、特に離型シートを部分的に加熱加圧する加熱手段にパルスヒーターあるいは超音波とする構成を有する。これにより加熱後の冷却が速やかに行えるという効果を有する。

- 10 また本発明は上記の製造装置を用いた基板の製造方法であって、ステージ上に基板材料を位置決め積層する工程と、離型シートの供給排出手段から供給される離型シートを基板材料上に接触配置する工程と、加熱加圧手段で離型シートを介して基板材料を加熱加圧する工程と、加熱加圧手段による基板材料への加熱加圧を解除する工程と、基板材料を冷却する工程と、離型シートを基板材料から剥離する工程と、離型シートを排出する工程を備えた基板の製造方法を用いて、両面または多層の基板を提供するものである。

- 15 本発明はこうした製造装置を用いた製造方法により、プリプレグが軟化点まで冷えた後、離型シートは片側からのみ巻き上げられ、同時に離型シートの片側から残りの片側に向かって順次、徐々に剥離され、スムーズに剥離をすることができる。これにより効率よく基板を製造するための装置とこれを用いて基板を製造することにより生産性に優れ安定して基板を提供することができるものである。

20 図面の簡単な説明

- FIG. 1 A - FIG. 1 Gは本発明の一実施の形態に係る基板の製造方法を示す断面図、FIG. 2 A - FIG. 2 Fは本発明の一実施の形態に係る多層基板の製造方法を示す断面図、FIG. 3は本発明の一実施の形態に係る基板の製造装置を示す斜視図、FIG. 4 A - FIG. 4 Eは本発明の一実施の形態に係る製造装置の動作を示す図、FIG. 5 A - FIG. 5 Fは、従来の基板の製造方法を示す断面図、FIG. 6 A - FIG. 6
- 25

Eは従来の多層基板の製造方法を示す断面図、F I G. 7は従来の基板の製造方法における問題点を説明するための模式図である。

発明を実施するための最良の形態

5 以下本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

(実施の形態1)

F I G. 1 A - F I G. 1 Gは、本発明の一実施の形態に係る多層基板の内層用コア基板となる両面の(2層)基板の製造方法を示す工程断面図である。

10 F I G. 1 Aには、その大きさが400mm角で、厚さ150 μ mの不織布の芳香族ポリアミド(アラミド)繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるアラミド-エポキシシート(以下プリプレグと称する)1及びレーザーなどによって加工した貫通穴に印刷などの手段を用いて導電性ペーストを充填したビア2を示す。

15 F I G. 1 Bには、位置決めステージ6上に静置された銅箔3aと、加熱手段としての機能を有しその先端の径が10mm程度のヒーターポンチ4a、4b及び離型シート5を示す。

離型シート5は、厚さ75 μ mのポリフェニレンサルファイドにシリコンを塗布して離型性が高められており、離型シート5の圧着時には離型処理側がプリプレグ1と接触するように配置する。

20 位置決めステージ6上に静置された銅箔3aの上に、プリプレグ1を位置決め用のビア(図示せず)をCCDなどの認識装置(図示せず)で認識位置決めを行い、銅箔3a上に積層する。次に約100℃に加熱した加熱ヒーターポンチ4a、4bの圧力を0.1Mpaに設定しプリプレグ1の所定部分を約3秒間加熱する。これによって、熱硬化性エポキシ樹脂を軟化もしくは熔融させてプリプレグ1と銅箔3aとを接着固定することができる。

25 次にF I G. 1 Cに示すように、一旦、ヒーターポンチ4a、4bの加熱加圧を解除し、

離型シート5をプリプレグ1上に静置した状態にしておく。このとき離型シート5はプリプレグ1の軟化点より僅かに高い程度の温度で加熱加圧されていたため、プリプレグ1に含浸された熱硬化性エポキシ樹脂は加圧されても押し出されず流出や硬化することもなく、Bステージ状態を保持している。

- 5 次にF I G. 1 Dに示すように、プリプレグ1の加熱加圧された部分の温度が下がってから離型シート5の片側より順次徐々に剥離する。離型シート5はプリプレグ1から軽く剥がすことができる。すなわち、プリプレグ1に含浸された熱硬化性エポキシ樹脂の軟化点以下になるとさらに剥がし易くなる。

- 10 離型シート5の材質はポリエチレン樹脂表面にエポキシ樹脂を塗布し硬化させて耐熱性と離型性を向上させたものや、フッ素樹脂などを用いても同様の効果が得られる。

- 次にF I G. 1 Eに示すように、銅箔3.bを銅箔3 bとによってプリプレグ1を挟み込むようにプリプレグ1の上に積層する。その後、約100℃に熱したヒーターポンチ4 a, 4 bでプリプレグ1の所定部分を圧力0.1 M p aにて約3秒間加熱加圧して接着固定する。これによってプリプレグ1の上下の銅箔3 a, 3 bとプリプレグ1は互いに接着固定
15 される。

- 次にF I G. 1 Fに示すように、熱プレス（図示せず）でプリプレグ1の全面を温度200℃、圧力5 M p aで約2時間加熱加圧する。この加熱加圧処理によって、プリプレグ1に含まれている熱硬化性エポキシ樹脂が熔融硬化する。熔融硬化すると上下の銅箔3 a, 3 bはプリプレグ1に接着する。また、プリプレグ1の端部の余分な銅箔が切り落とされて2層銅張積層板7ができあがる。この加熱加圧処理により、プリプレグ1に配置された導電性ペーストを充填したビア2によって上下銅箔3 a, 3 bの電氣的接合が行われる。
20

そして、F I G. 1 Gに示すようにエッチングなどにより2層の銅張積層板7の銅箔を選択的に除去すると回路パターン8が形成された2層の基板9が完成する。

- このとき、ヒーターポンチ4 a, 4 bによって加熱加圧されていたプリプレグ1の部分
25 はBステージ状態であるにもかかわらず、プレス時の流動による基板の芯材が露出状態と

ならず、エッチング液の染み込みもないので次工程へのエッチング液残渣の持ち出しを抑制することができる。

F I G. 2 A - F I G. 2 Fは、本発明に係る多層基板の製造方法を示す工程断面図であり、4層の基板を例示している。

5 F I G. 2 Aにおいて、F I G. 1 A - F I G. 1 Dと同じ工程を経て位置決めステージ6上に銅箔3 aとプリプレグ1 aを載置する。さらにプリプレグ1 a上に2層基板9を内層用コア基板として積層する。プリプレグ1 a上への2層基板9の積層は、2層基板9に形成された位置決め用パターン（図示せず）と、プリプレグ1 aに形成した位置決め用ビア（図示せず）をCCDなどの認識装置（図示せず）を用いて位置決めした後に行う。

10 位置決めが終わった後、約100℃に加熱したヒーターポンチ4 a, 4 bで離型シート5を介してプリプレグ1 a及び2層基板9上の所定部分を約3秒間加熱加圧する。これによって銅箔3 a、プリプレグ1 a及び2層基板9が接着固定される。

ここで加熱加圧処理において離型シート5を採用した。その理由はヒーターポンチ4 a, 4 bで直接内層基板を加圧しないようにして内層基板の汚染防止を図るためである。これ
15 により、離型シート5と2層基板9は溶着するという不具合を防止することができるので加熱加圧完了後に速やかに離型シート5を剥離する工程を施しても支障は生じない。

次に、F I G. 2 Bに示すように、位置決めステージ6の上に位置決め固定されている2層基板9の位置決め用パターン（図示せず）と、プリプレグ1 bの位置決め用ビア（図示せず）をCCDなどの認識装置を用いて認識して位置決めを行い積層する。

20 そして、プリプレグ1の所定部分を約100℃に加熱したヒーターポンチ4 a, 4 bで離型シート5を介して3秒間加熱加圧することで2層基板9とプリプレグ1 bが接着固定する。

次にF I G. 2 Cに示すように、ヒーターポンチ4 a, 4 bの加熱加圧完了後、プリプレグ1 bの加熱された部分が冷えてから離型シート5を片側より順次徐々に剥離を行う
25 ことで積層した基板のずれを抑制することができる。また、プリプレグ1 bに含浸された

熱硬化性エポキシ樹脂の軟化点以下になるとさらに剥がし易くなりずれも抑制することができる。

次に、F I G. 2 Dに示すように、プリプレグ1 bの上に銅箔3 bを積層し銅箔3 bの所定部分を約100℃に加熱したヒーターポンチ4 a, 4 bで3秒間加熱加圧する。これによって、銅箔3 a、プリプレグ1 a、2層基板9、プリプレグ1 b、及び銅箔3 bの接

次にF I G. 2 Eに示すように、熱プレス（図示せず）を温度200℃、圧力5 M p aに設定し、約2時間加熱加圧して、上下プリプレグ1 a, 1 bの熱硬化性エポキシ樹脂を溶融させ、銅箔3 a, 3 b、プリプレグ1 a, 1 b、及び2層基板9を熱硬化性エポキシ樹脂で接着固定する。これによって4層の銅張積層板10が完成する。

さらに、F I G. 2 Fに示すように、4層の銅張積層板10の表面銅箔をエッチングなどで選択的に除去して回路パターン11を形成し4層の多層基板12が完成する。

ヒーターポンチ4 a, 4 bで加熱加圧された多層基板12の部分は、熱プレス前にBステージ状態を保っているため熱プレスによって樹脂流動が発生し基板表面は平坦性を保ち基板芯材であるアラミドが表面に露出しておらず良好な状態が保たれている。

なお、多層基板12を4層以上の多層基板にする場合には多層基板を2層基板9の代わりに内層用のコア基板に用い、F I G. 2 A - F I G. 2 Fで説明した工程を同様に繰り返せばよい。

なお実施の形態1においては、位置決めステージ6の上にまず銅箔3 a, 3 bを載置し、プリプレグ、コア基板、プリプレグ、銅箔と順次積層する工程について述べたが、コア基板を中心にその両側にプリプレグを配置した状態で上下同時に接着固定を行う方法や、最外層がプリプレグになるように複数枚のコア基板とプリプレグを交互に重ね合わせる積層方法においても応用することができる。

すなわち、本発明の製造方法であるプリプレグとヒーターポンチの間に離型シートを介在させて固着し、離型シートを剥離した後に、銅箔を張り合わせ熱プレスで加熱し一括に

て多層基板を得る場合も同様の効果が得られている。

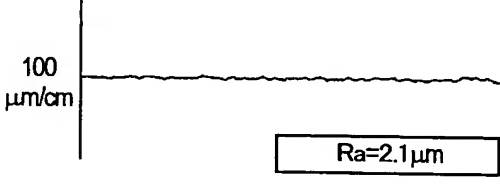

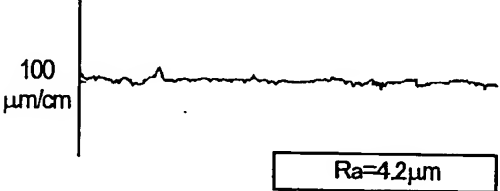
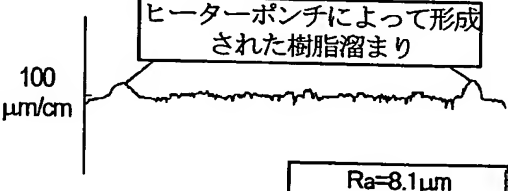
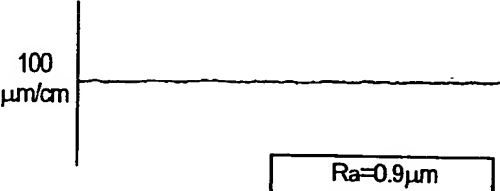
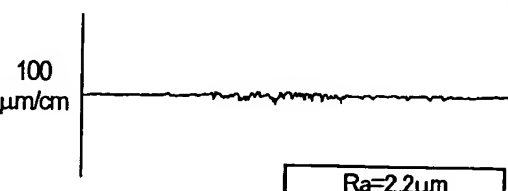
また、今回は芯材をアラミド不織布にて説明を行ったが芯材がガラスエポキシの織布でも同様の効果が得られている。

- 5 本発明は上述の従来の製造方法における問題点と課題に着目し、離型シートの剥離性と剥離の条件を実験に基づき見出した。

これにより、ヒーターポンチを高温に設定することはないので、プリプレグ中の樹脂が流動・流出せず、さらに硬化することもないので、離型シートの剥離の際に離型シートへ樹脂が取られるという不具合が解消した。また、離型シートにプリプレグが引っ張られることも無くなったので積層位置がずれることも無くなり接着強度を確保することができた。

- 10 本発明の製造方法と従来の製造方法で製造された基板の表面の凹凸状態を表1に示し、両者を比較しながら説明する。

表 1

| | 本発明の製造方法 | 従来の製造方法 |
|------------------------|---|--|
| 加熱 加圧前 |  |  |
| 加熱加 圧後の 圧着 部分 |  |  |
| プレス 後の 圧着 部分 |  |  |

まず本発明及び従来の製造方法はいずれも、加熱加圧前はプリプレグの芯材形状が表面に
顕れ、表面粗さ R_a は約 $2\ \mu\text{m}$ 程度の表面粗さになっている。

- この状態のものを加熱加圧した場合、従来の製造方法においては、ヒーターポンチで押し出された樹脂がヒーターポンチの周囲に樹脂溜まりを形成し、加熱加圧された部分はプリプレグの芯材が露出して表面粗さ $R_a = 8.1\ \mu\text{m}$ になっている。

これに対し本発明の製造方法では、表面粗さ $R_a = 4.2\ \mu\text{m}$ と大きくなっているが樹脂の状態はまだ B ステージを保っている。

- 以上の状態のプリプレグを熱プレスで加熱加圧すると、従来の製造方法では樹脂が既に硬化しかけているので十分に樹脂が流れず先に形成された凹凸がプレス後にも影響を及ぼしており、表面粗さ $R_a = 2.2\ \mu\text{m}$ とはっきりプリプレグの芯材が露出していることが分かる。

一方本発明の製造方法では、加熱加圧時には若干面が荒れているように見えていたが樹脂が B ステージ状態でプリプレグ表面に残っていたためプレス後には表面粗さ $R_a = 0.9\ \mu\text{m}$ と平坦にすることができている。

- この結果、エッチング液の残渣による次工程への悪影響も抑制でき、さらに基板として使用できる有効範囲が従来より広がるので材料の使用効率も向上させることができる。

そして、従来での加熱温度 300°C と異なり、比較的低温で行えるので、ヒーターポンチの使用電力の節電、及びヒーターポンチの寿命の向上を図ることができ、基板の品質、生産性が向上した。

20 (実施の形態 2)

FIG. 3 は、本発明の基板を製造するために用いる製造装置の斜視図である。

FIG. 3 には、まず、加熱手段としてのヒーターポンチ 4a、4b 及び位置決めステージ 6 が示されている。位置決めステージ 6 の所定の位置には基板の下面を押さえられるように加圧用穴 24 が設けられている。

- また、供給リール 22 は、位置決めステージ 6 の一辺の所定の位置に配置されたテープ

状の離型シート5をプラスチックのコアなどに巻き付けたものが取り付けられる離型シート5の供給リールである。

供給リール22から供給される離型シート5は、ガイドロール25aでガイドされて位置決めステージ6上に送られる。離型シート5は位置決めステージ6の所定の位置に設けられた加圧用穴24の上をヒーターポンチ4a、4bを上下に分けるように通過した後ガイドロール25bでガイドされて離型シート5の巻き取りリール23で巻き取られる。

離型シート5をFIG. 3に示すように配置すれば、すなわち、ヒーターポンチ4a、4bの組み合わせを4組用意して置くならば1度に4箇所の接着固定が可能となる。

また離型シート5が通過する位置決めステージ6の所定の位置に加圧用穴24を増設するならば下層用プリプレグ1a (FIG. 2F参照) と上層用プリプレグ1b (FIG. 2F参照) の加圧を分けることができる。これによりプリプレグの同じ場所を複数回加圧することが避けることができる。この場合ヒーターポンチ4a、4bを増設するか、もしくは加圧用穴24の径をヒーターポンチ4a、4bの径よりも大きくすることによって、スライドベアリングなどで位置移動させることも可能である。

以上述べたように、本発明で使用する製造装置は、基板を効率よく製造するための装置であり、これにより生産性に優れ安定して基板を提供することができる。

(実施の形態3)

次に本発明に係る基板の製造に用いる製造装置の動作をFIG. 4A - FIG. 4Eを用いて説明する。特に、銅箔3a上にプリプレグ1を積層した後に施す圧着動作及び離型シート5の剥離動作について説明する。

FIG. 4Aは、位置決めステージ6の上に銅箔3aを載せ、さらにその上にプリプレグ1を位置決めして静置した状態を示す。

プリプレグ1の上方には離型シート5が用意されている。離型シート5は供給リール22から供給され、ガイドロール25bでガイドされて離型シート5の巻き取りリール23に巻き取られるようになっている。離型シート5の供給リール22及び離型シート5の巻

き取りリール23は、テンション調整機能が備わっている。

F I G. 4 Bには、ヒーターポンチ4 a, 4 bによる加熱加圧の手順を示す。ヒーターポンチ4 a, 4 bを加圧するとほぼ同時に供給リール22、ガイドロール25 a, 25 b、離型シート5、巻き取りリール23の供給排出手段（これらを離型シートユニットと称する。）が降下し、さらに供給リール22、巻き取りリール23間に掛かっていたテンションが解除され、それぞれ離型シート5がガイドロール25 a, 25 bから外れ、弛んだ状態で銅箔3とプリプレグ1とが圧着される。

なお、F I G. 4 Bにおいて、離型シート5を弛ませる量は、上記離型シートユニットが上昇してもまだテンションがかからない状態になるようにしておく。

次にF I G. 4 Cに示すように、ヒーターポンチ4 a, 4 bが加圧を解除したときに同時に上記離型シートユニットも上昇する。このとき離型シート5は弛ませていたのでプリプレグ1の上に接着された状態になっている。

その後プリプレグ1が軟化点まで冷えてから、供給リール22はそのままの状態とし、巻き取りリール23だけを巻き取り動作を行うと、離型シート5は片側からのみ巻き上げられ、同時に片側から残りの片側に向かって順次、徐々に剥離され、スムーズに剥離をすることができる。

さらに離型シートを巻き上げることでF I G. 4 Dに示すように巻出し側に近い圧着部分も順次剥離していくことが可能である。

F I G. 4 Eは銅箔とプリプレグの圧着と離型シート5の剥離が完了した状態である。

産業上の利用可能性

以上のように本発明の基板の製造方法及び離型シート並びに製造装置及びそれを用いた基板の製造方法は、プリプレグ表面をヒーターポンチで離型シートを介して加熱加圧して銅箔やコア基板と接着する場合に、加熱温度をプリプレグに含まれる樹脂の軟化点以上でかつ樹脂のBステージ状態を保つ温度にすることができる。

さらに離型シートをプリプレグ表面から剥がす際には離型シートの一方から順次徐々に剥離することで離型シートへプリプレグ中の樹脂が取られていくことを防止できる。

- これにより基板として成型されたときに圧着した部分のプリプレグ芯材が露出することがなくなるので回路形成の際におけるエッチング液の染み込みも防止できる。これにより、
- 5 5 基板の品質向上を図ることができ、積層工程の安定化も実現でき、さらに生産性に優れた基板の製造方法も提供することができる。

請求の範囲

1. プリプレグを被積層物として用いる積層工程において、前記プリプレグの所定部分を離型シートを介して加熱加圧手段にて加熱加圧する工程、前記加熱加圧手段の加熱加圧を解除する工程、前記プリプレグを冷却した後前記離型シートを剥離する工程とを備えたことを特徴とする基板の製造方法。

2. 金属箔上にプリプレグを積層する工程と、プリプレグの所定部分を加熱加圧して金属箔とプリプレグを固定する工程と、前記プリプレグの上に回路パターンを有する基板を積層する工程と、基板の所定部分を加熱加圧してプリプレグと基板を固定する工程と、前記基板上にさらにプリプレグを積層する工程と、プリプレグの所定部分を加熱加圧してプリプレグと基板を固定する工程と、その上にさらに金属箔を積層する工程と、金属箔の所定部分を加熱加圧して金属箔とプリプレグを固定する工程と、これらの全面を加熱加圧する工程を備え、プリプレグの所定部分を加熱加圧する方法は、プリプレグの所定部分を離型シートを介して加熱加圧手段にて加熱加圧する工程と、前記加熱加圧手段の加熱加圧を解除する工程と、前記プリプレグを冷却した後前記離型シートを剥離する工程で構成されていることを特徴とする基板の製造方法。

3. プリプレグを被積層物として用いる積層工程は、プリプレグと金属箔、もしくはプリプレグと基板、もしくはプリプレグ同士を重ね合わせることを特徴とする請求項1記載の基板の製造方法。

4. 回路パターンを有する基板は、織布あるいは不織布と熱硬化性樹脂との複合材であることを特徴とする請求項1記載の基板の製造方法。

5. プリプレグは基材に樹脂が含浸されたものであり、前記樹脂はBステージ状態であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の基板の製造方法。

6. 加熱加圧手段は、プリプレグに含浸された樹脂の軟化点以上で、かつBステージ状態を維持できる温度に設定されていることを特徴とする請求項5記載の基板の製造方法。

法。

7. 離型シートを剥離する工程は、離型シートの片側より残る片側に向かって順次剥離することを特徴とする請求項1または請求項2記載の基板の製造方法。

8. 少なくともプリプレグを被積層物として用いる積層工程において、前記プリプレグの所定部分を加熱加圧手段にて加熱加圧する際に、前記プリプレグと前記加熱加圧手段の間に介在させて用いるものであって、耐熱性と離型性を兼ね備えていることを特徴とする離型シート。

9. フッ素樹脂からなることを特徴とする請求項8記載の離型シート。

10. 離型処理を施したポリフェニレンサルファイドからなることを特徴とする請求項8記載の離型シート。

11. 離型処理を施したポリエチレン樹脂からなることを特徴とする請求項8記載の離型シート。

12. 離型処理は、シリコンコーティング処理であることを特徴とする請求項10または請求項11記載の離型シート。

13. 離型処理は、熱硬化性樹脂をコーティングする処理であることを特徴とする請求項10または請求項11記載の離型シート。

14. 基板材料を位置決め積層するためのステージと、ステージに設けられた加圧用穴と、加圧用穴位置の上方及び下方に設けられた上下動可能な加熱加圧手段と、離型シートの供給排出手段とを備え、前記離型シートは、加圧用穴位置かつ上方及び下方の加熱加圧手段の間を通過して供給、排出されることを特徴とする基板の製造装置。

15. 加圧用穴は、ステージの任意の位置に一箇所以上で設けられていることを特徴とする請求項14記載の基板の製造装置。

16. 離型シートの供給排出手段は、ステージの一端にロール状に巻かれた離型シートを供給するための供給リールと、その他端に設けられた前記離型シートを排出し巻き取るための巻き取りリールで構成されていることを特徴とする請求項14に記載の基板の

製造装置。

17. 供給リールにて供給され巻き取りリールにて巻き取られる離型シートに係るテンションを調整する機能を備えていることを特徴とする請求項16記載の基板の製造装置。

5 18. 供給リールと巻き取りリールの間に離型シートをガイドするためのガイドローラーを複数備えていることを特徴とする請求項16記載の基板の製造装置。

19. 供給排出手段は、上下動可能であることを特徴とする請求項16記載の基板の製造装置。

10 20. 加圧用穴の径は、加熱加圧手段の径より大であり、かつ加熱加圧手段は位置の水平移動が可能であることを特徴とする請求項14記載の基板の製造装置。

21. 加熱加圧手段は、ヒーターポンチで構成されていることを特徴とする請求項14記載の基板の製造装置。

22. 加熱加圧手段は、パルスヒーターまたは超音波で構成されていることを特徴とする請求項14記載の基板の製造装置。

15 23. 請求項14に記載の基板の製造装置を用いた基板の製造方法であって、ステージ上に基板材料を位置決め積層する工程と、離型シートの供給排出手段から供給される離型シートを基板材料上に接触配置する工程と、加熱加圧手段で離型シートを介して基板材料を加熱加圧する工程と、加熱加圧手段による基板材料への加熱加圧を解除する工程と、基板材料を冷却する工程と、離型シートを基板材料から剥離する工程と、離型シートを排出する工程とを備えたことを特徴とする基板の製造方法。

24. 離型シートの供給排出手段から供給される離型シートを基板材料上に接触配置する工程は、供給排出手段を構成する供給リールと巻き取りリール間の離型シートに係るテンションを一定に調整し、供給排出手段を降下させて行うことを特徴とする請求項23記載の基板の製造方法。

25 25. 加熱加圧手段で離型シートを介して基板材料を加熱加圧する工程は、加熱加圧

手段を供給排出手段と同時に降下させて行うことを特徴とする請求項 2 3 記載の基板の製造方法。

- 2 6. 加熱加圧手段による基板材料への加熱加圧を解除する工程は、降下された加熱加圧手段と供給排出手段を同時に上昇させて行うことを特徴とする請求項 2 3 記載の基板の製造方法。
- 5

2 7. 離型シートを基板材料から剥離する工程は、上昇された供給排出手段を構成する巻き取りリールのみを作動させて行うことを特徴とする請求項 2 3 記載の基板の製造方法。

- 2 8. 離型シートを排出する工程は、離型シートを基板材料から剥離する工程を行うことにより同時に行われることを特徴とする請求項 2 3 記載の基板の製造方法。
- 10

要約書

- 信頼性が高く、生産性に優れた基板の製造方法及び基板の製造装置を提供する。基板材料を位置決め積層するための位置決めステージ（６）に設けられた加圧用穴（２４）の上方及び下方に設けられ上下動可能で加熱加圧する機能を有するヒーターポンチ（４ａ）、（４ｂ）と、離型シート（５）を供給排出する供給リール（２２）、巻き取りリール（２３）及びガイドロール（２５ａ）、（２５ｂ）とからなる供給排出手段とを備え、離型シート（５）は加圧用穴（２４）の上方及び下方のヒーターポンチ（４ａ）とヒーターポンチ（４ｂ）との間を通過して供給、排出される基板の製造装置である。

FIG. 1A

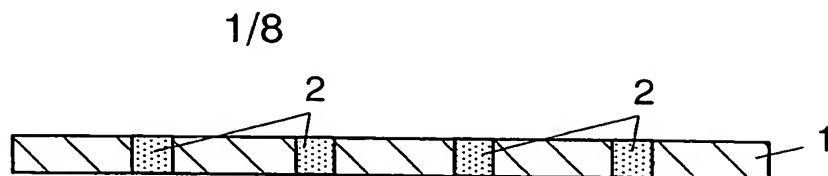


FIG. 1B

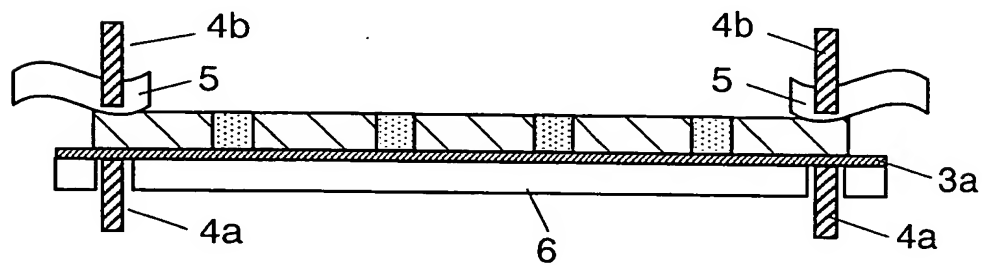


FIG. 1C

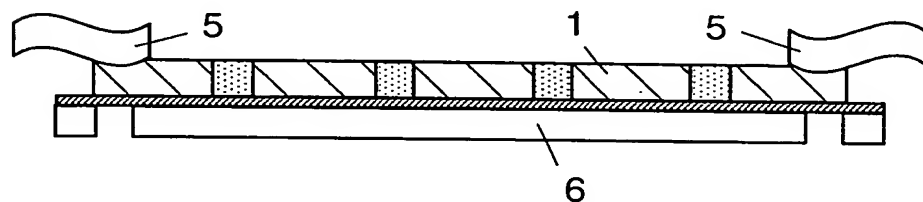


FIG. 1D

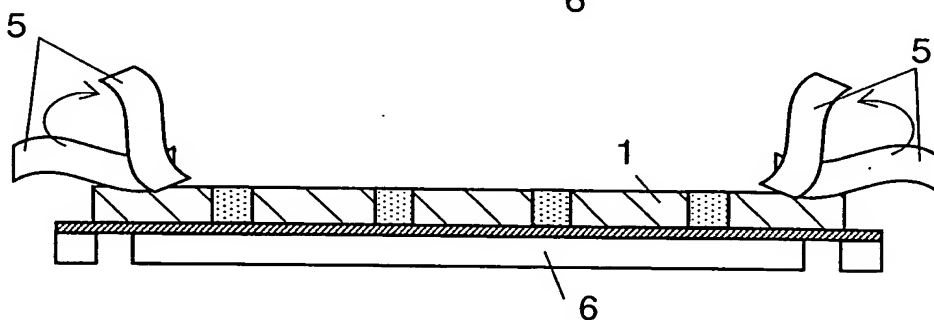


FIG. 1E

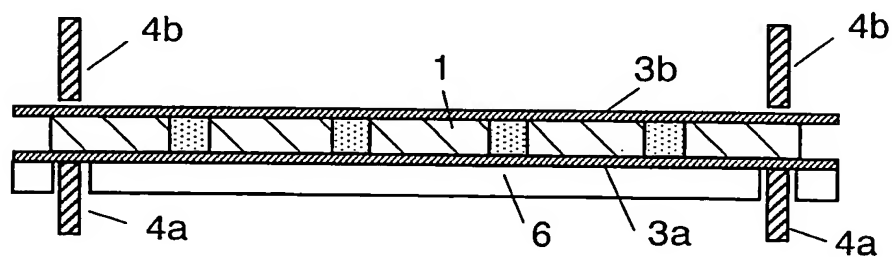


FIG. 1F

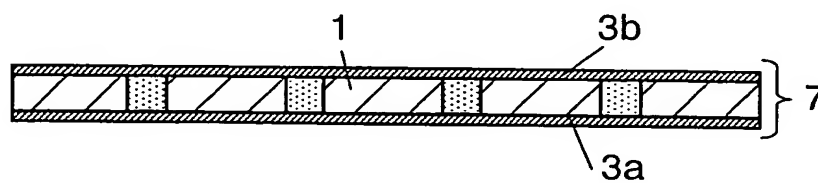


FIG. 1G

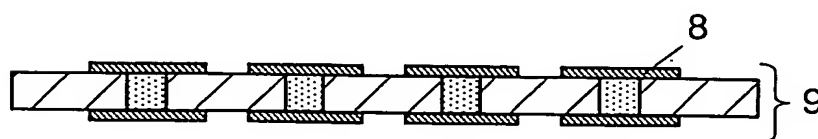


FIG. 2A

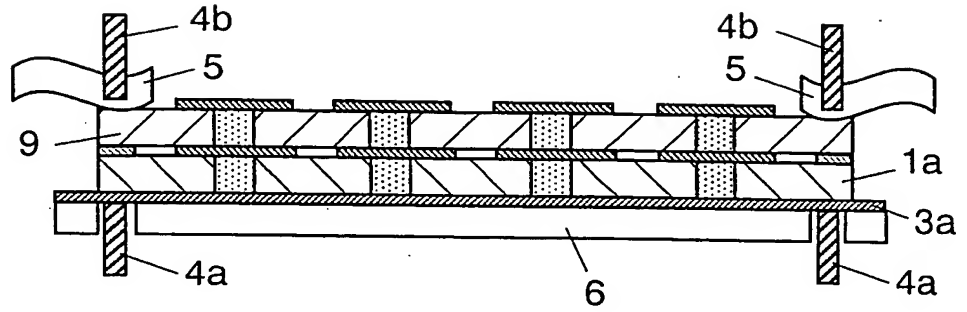


FIG. 2B

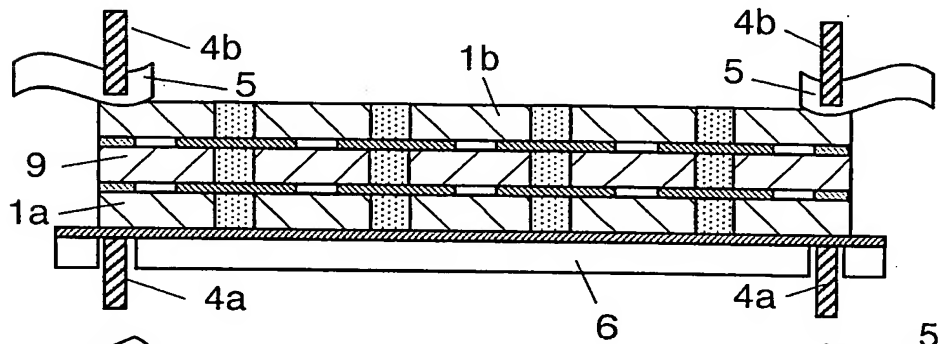


FIG. 2C

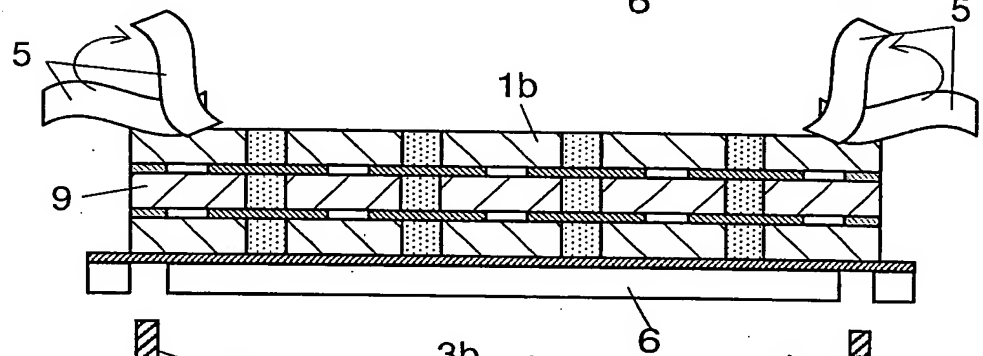


FIG. 2D

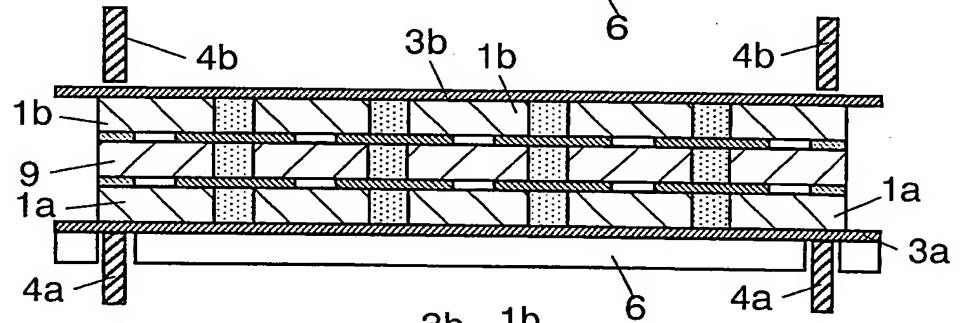


FIG. 2E

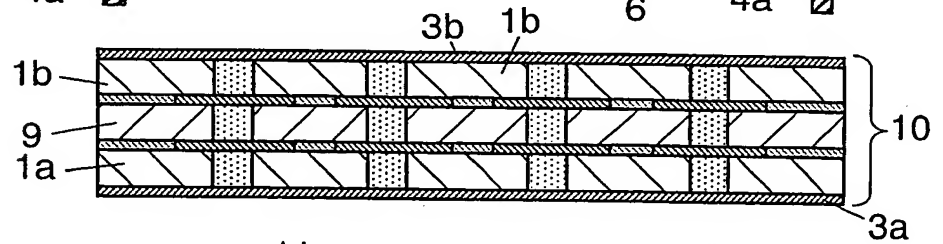


FIG. 2F

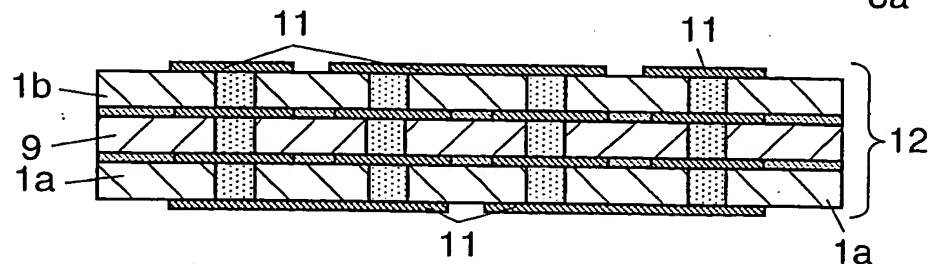


FIG. 3

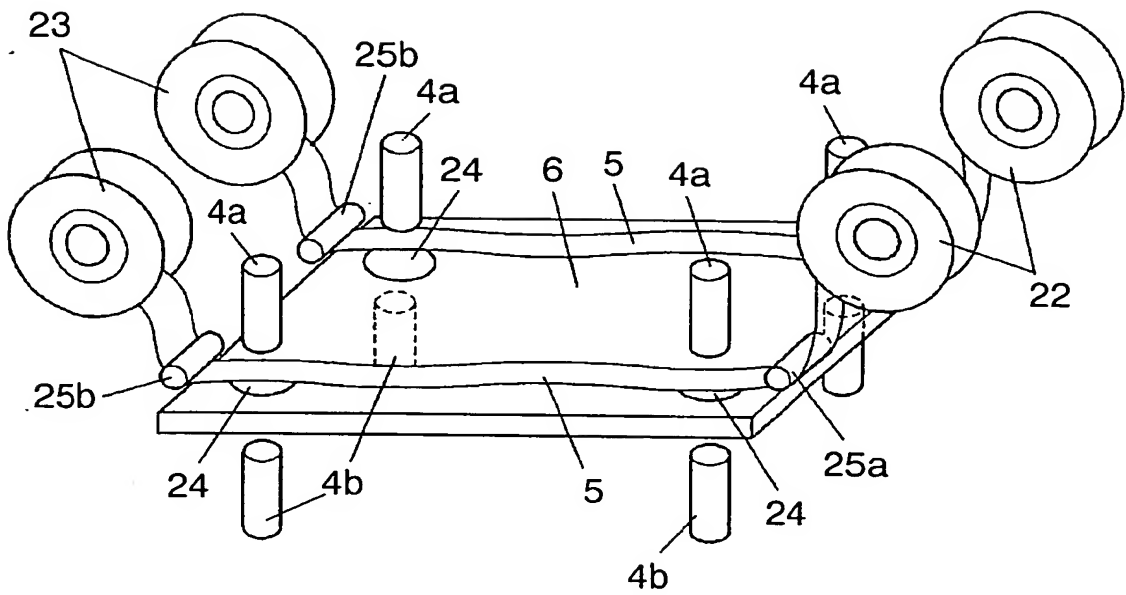


FIG. 4A

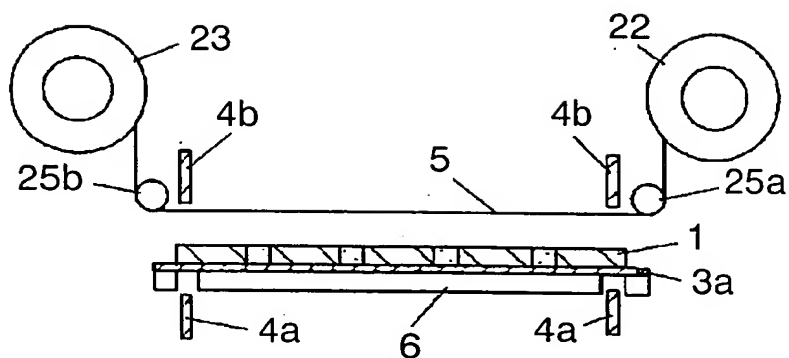


FIG. 4B

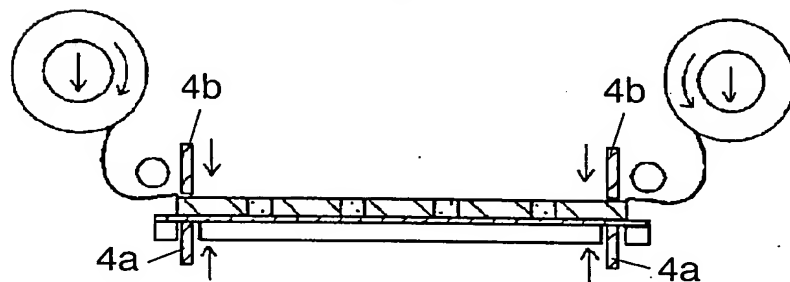


FIG. 4C

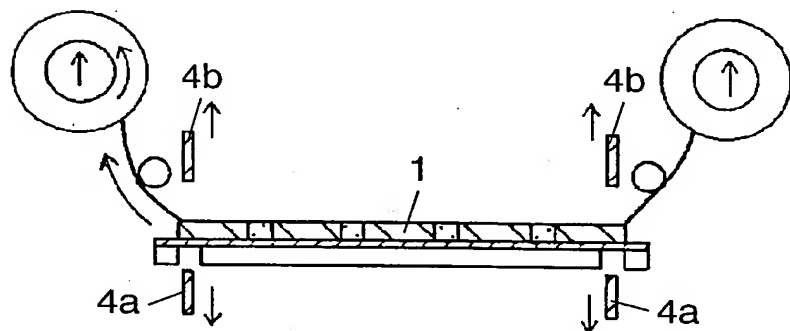


FIG. 4D

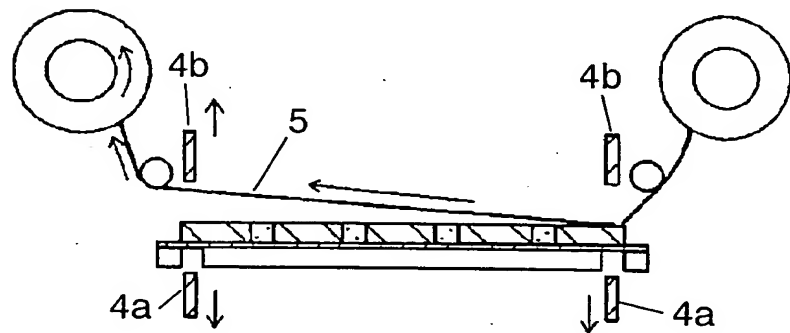


FIG. 4E

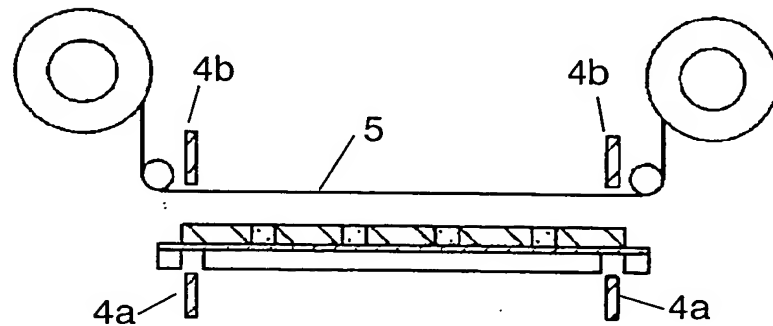


FIG. 5A

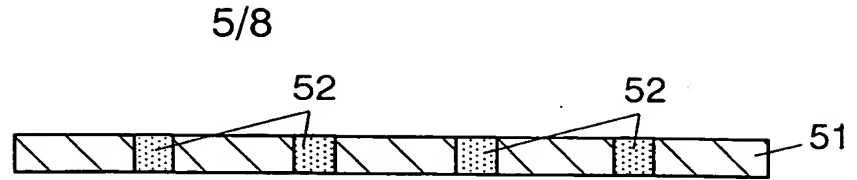


FIG. 5B

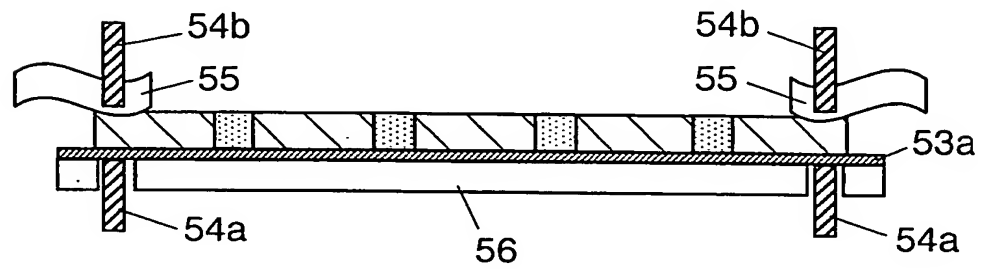


FIG. 5C

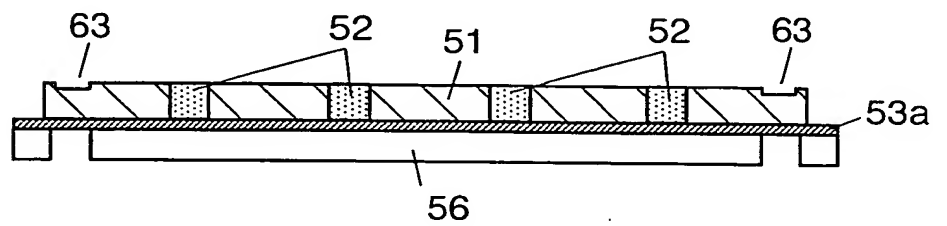


FIG. 5D

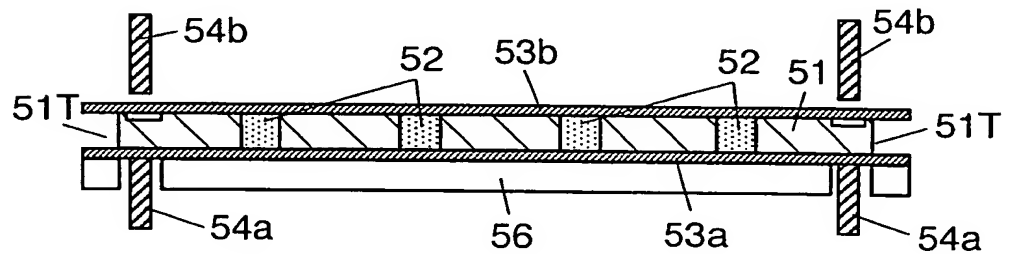


FIG. 5E

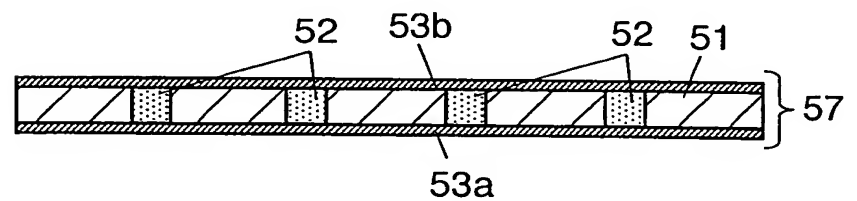
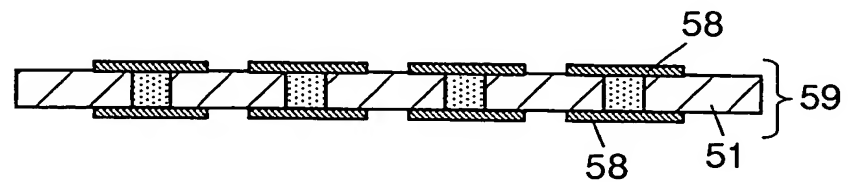


FIG. 5F



6/8

FIG. 6A

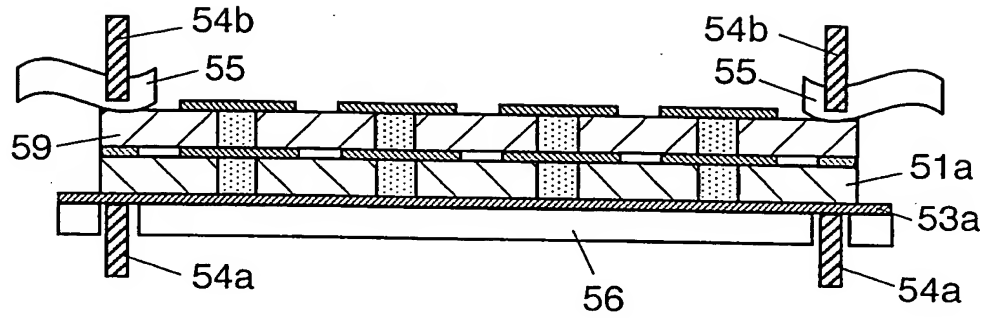


FIG. 6B

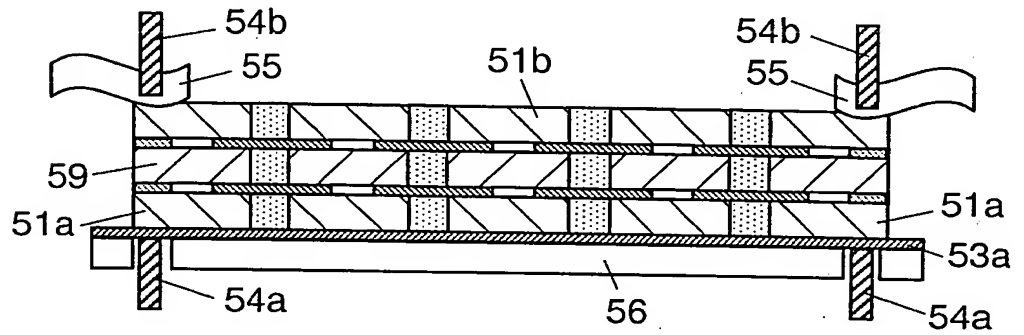


FIG. 6C

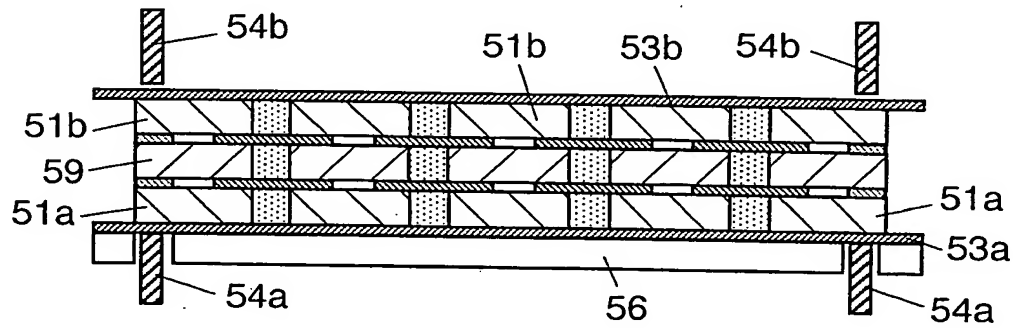


FIG. 6D

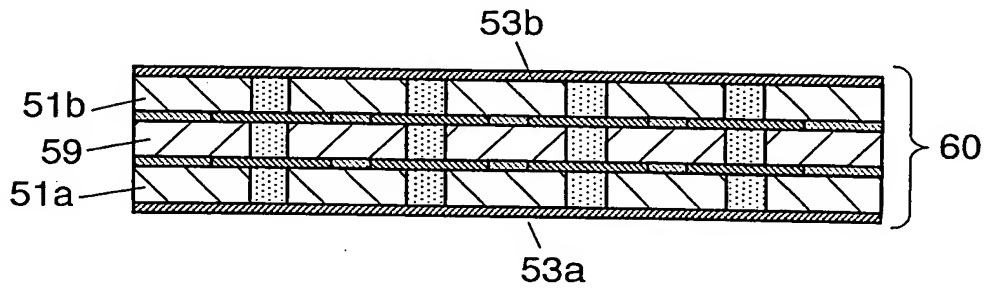
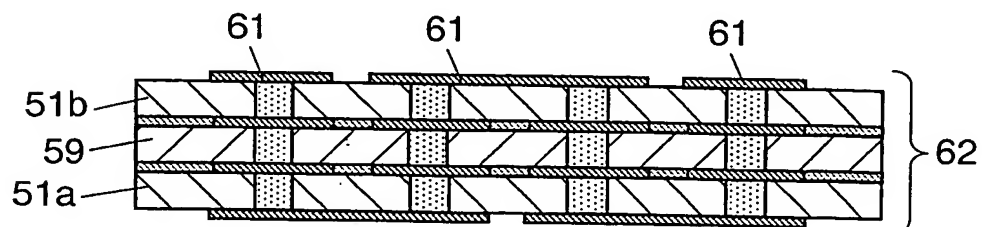
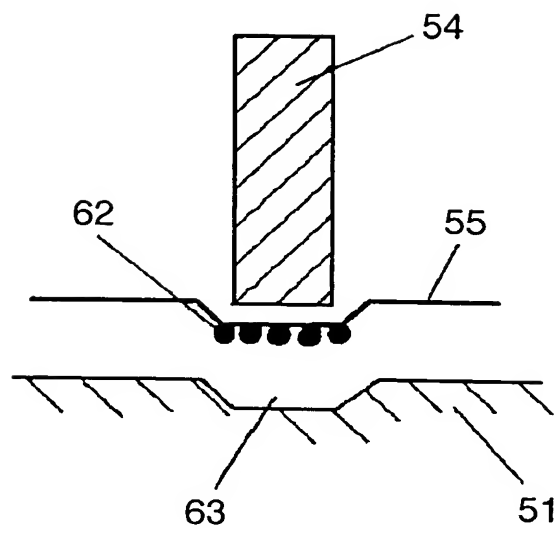


FIG. 6E



7/8

FIG. 7



図面の参照符号の一覧表

- 1, 1 a, 1 b プリプレグ
- 2 ビア
- 3 a, 3 b 銅箔
- 4 a, 4 b ヒーターポンチ
- 5 離型シート
- 6 位置決めステージ
- 7 2層銅張積層板
- 8 回路パターン
- 9 2層基板
- 10 4層銅張積層板
- 11 回路パターン
- 12 4層基板
- 22 供給リール
- 23 巻き取りリール
- 24 加圧用穴
- 25 a, 25 b ガイドロール